

⑫ 公開特許公報(A) 平4-157860

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

H 04 M 11/00  
H 04 B 14/04

識別記号

3 0 3

庁内整理番号

7117-5K  
4101-5K

⑭ 公開 平成4年(1992)5月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 モデム信号検出器

⑯ 特 願 平2-283196

⑰ 出 願 平2(1990)10月20日

⑱ 発 明 者 折 原 浩 徳 栃木県小山市城東3丁目28番1号 富士通デジタル・テクノロジー株式会社内

⑲ 発 明 者 森 章 吉 栃木県小山市城東3丁目28番1号 富士通デジタル・テクノロジー株式会社内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

モデム信号検出器

2. 特許請求の範囲

音声またはモデム信号が伝送される電話回線からの入力を監視しており、モデムトレーニング信号を検出してモデム信号の送信開始と判定し、入力信号の全電力レベルが無音検出閾値以下であることを検出してモデム信号の送信終了と判定するモデム信号検出器であって、

入力信号の全電力を検出する信号電力検出部(31)と、該入力信号からモデム信号の主成分周波数を除去した残余成分の電力を検出する残余電力検出部(5)と、両電力検出部分の出力からS/Nを算出するS/N算出部(8)と、算出したS/Nに対応して無音検出閾値を設定する閾値設定部(7)とを有し、モデムトレーニング信号の送信期間において該S/N算出部(6)により入力信号のS/Nを求め、モデム信号送信開始後は該閾値設定部

(7)により設定された無音検出閾値に基づいてモデム信号の終了を判定することを特徴とするモデム信号検出器。

3. 発明の詳細な説明

〔概 要〕

モデム信号や音声信号を高効率符号化するADPCM符号化装置等において、モデム信号の入力を検出すると符号化装置の動作モードを音声モードからモデムモードに切替え、該モデム信号の終了を検出すると音声モードに切り戻すモデム信号検出器の改良に関し、

雑音の多い回線から入力したモデム信号の時でも、送信終了判定を確実にできるモデム信号検出器の提供を目的とし、

音声またはモデム信号が伝送される電話回線からの入力を監視しており、モデムトレーニング信号を検出してモデム信号の送信開始と判定し、入力信号の全電力レベルが無音検出閾値以下であることを検出してモデム信号の送信終了と判定する

モデム信号検出器であって、

入力信号の全電力を検出する信号電力検出部と、該入力信号からモデム信号の主成分周波数を除去した残余成分の電力を検出する残余電力検出部と、両電力検出部の出力から $S/N$ を算出する $S/N$ 算出部と、算出した $S/N$ に対応して無音検出閾値を設定する閾値設定部とを有し、モデムトレーニング信号の送信期間において該 $S/N$ 算出部により入力信号の $S/N$ を求め、モデム信号送信開始後は該閾値設定部により設定された無音検出閾値に基づいてモデム信号の終了を判定する構成である。

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、モデム信号や音声信号を高エネルギー符号化するADPCM符号化装置等において、モデム信号の入力を検出すると符号化装置の動作モードを音声モードからモデムモードに切替え、該モデム信号の終了を検出すると音声モードに切り戻すモデム信号検出器の改良に関する。

3

図である。

第3図に示すADPCM符号化装置では、音声信号、またはFAX等のデジタル信号が9600bpsモデム4によりアナログ信号に変換されたモデム信号は、電話回線を経由してPCM符号器1に入力すると8KHzのサンプリングクロックを用いて1サンプル8ビット、64KbpsPCM信号に変換され、さらにADPCM符号器2によってADPCM符号化されて1サンプル4ビット、32Kbpsの信号となりデジタル回線に送出される。

ADPCM符号器2は入力が音声信号/モデム信号かに応じて動作モードを音声モード/モデムモードに切替えてそれぞれの信号の性質に適した方法でADPCM符号化を行うようになっている。このため、ADPCM符号器に入力される信号をデジタル・シグナル・プロセッサ(以下DSPと称す)にて構成されるモデム信号検出器3に入力し、モデム信号の開始、終了を検出してその検出結果に基づいて、ADPCM符号器2の動作モ

5

64Kbpsの音声信号またはモデム信号を、高エネルギー符号化してビットレートが例えば半分の32kbpsに変換して送出するADPCM符号化装置は、通信回線の利用効率を向上させることができるので近時多用されるようになってきた。この符号化装置の最適動作のためには、入力が音声信号かモデム信号かを検出して動作モードを切り換える必要があり、このためにモデム信号検出器が用いられる。

このとき雑音が重畳して入力信号のレベルが高くなっても、モデム信号の伝送終了時点で確実にモード切替スイッチをモデムモードから音声モードへ自動的に切戻しが行われるようにすることが必要である。

#### 〔従来の技術〕

第3図は、モデム信号検出器を用いたADPCM符号化装置のブロック図、第4図はCCITT勧告NO. 29のモデムトレーニング信号を示す図、第5図は従来のモデム信号検出器のブロック

4

ードを制御する。

このモデム信号の検出は、音声信号とモデム信号は同一音声周波数帯域内であっても以下の如く信号の特徴が異なることを利用するものである。即ち、音声信号の場合は音声帯域内の全周波数成分を持ち不規則にレベルが変動する信号であるのに対して、データ伝送を行うモデム信号の場合はキャリアとなる特定周波数成分をバイナリーデータで多値変調したものであるため、キャリア周波数成分が大きくレベルが一定であることを利用するものである。

このため、モデム4はモデム信号の送出に先立ってモデムトレーニング信号を送出し、モデム信号検出器3はこのモデムトレーニング信号を検出してモデム信号の送信開始を検出しADPCM符号器2の動作モードを制御する。

9600bps モデム4より出力されるモデム信号の構成は、第4図に示す如くセグメント1~4よりなるCCITT勧告NO. V. 29のトレーニング信号の次に、データを送信するようになってお

6

り、セグメント1は20msの無音区間、セグメント2は500Hz、1700Hz、2900Hzの複合正弦波よりなる53msのABパターン送信区間、セグメント3はモデム等化器調整信号を送信する160msのCDパターン送信区間、セグメント4はスクランブラチェックのための20msのZパターン送信区間となっている。

第5図は、従来のモデム検出器のブロック図である。このモデム信号検出器3は上記トレーニングパターン中のセグメント2の期間を用いてモデム信号送信開始を検出する。即ち、モデム信号検出器3の信号電力検出部31は入力した信号電力を検出し、500・1700・2900帯域除去フィルタ32は入力した信号から500Hz成分、1700Hz成分、2900Hz成分を除去した残りの成分を抽出して残余電力検出部33で抽出成分の電力を検出する。また、2900Hz帯域フィルタ34は入力した信号から2900Hz成分を抽出し、信号電力検出部35はこの成分の電力を検出し、1700Hz帯域通過フィルタ36はキャリアである1700Hz成分を抽出したあと、位相同期検出部

37でこの成分の位相が反転していることを検出する。これらの検出結果は比較判定部38に加えられて基準値と比較されることによってモデム信号の送信開始が検出され、比較判定部38はモード切替制御信号を出力して、図示せぬADPCM符号器をモデムモードに切り換える。

以後モデム信号検出器3は、信号電力検出部31によって入力信号の全電力を常時求め、この電力と固定的に設定された無音検出閾値(例えば-35dbm)との大きさを比較することによってモデム信号の入力継続を監視している。モデム信号が入力しているときは、連続してほぼ一定の受信レベルが継続するが、モデム信号の入力が終了すると入力信号の電力は無音検出閾値以下となるのでモデム信号送信終了と判断してモード切替制御信号を出力して、受信モードをモデムモードから音声モードへ切り戻す。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、雑音の多い回線から入力したモ

デム信号は、送信が終了しても無音閾値レベル以下にならないことがあり、このときはモデム信号検出器はモデム信号終了信号を出さないためADPCM符号器2の動作モードが音声モードに切り戻らない問題点がある。本発明は、雑音の多い回線から入力したモデム信号の時でも、送信終了判定を確実にできるモデム信号検出器の提供を目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

第1図は、本発明のモデム信号検出器の原理ブロック図である。

上記問題点は、第1図に示すように、

音声またはモデム信号が伝送される電話回線からの入力を監視しており、モデムトレーニング信号を検出してモデム信号の送信開始と判定し、入力信号の全電力レベルが無音検出閾値以下であることを検出してモデム信号の送信終了と判定するモデム信号検出器であって、

入力信号の全電力を検出する信号電力検出部31

と、該入力信号からモデム信号の主成分周波数を除去した残余成分の電力を検出する残余電力検出部5と、両電力検出部の出力からS/Nを算出するS/N算出部6と、算出したS/Nに対応して無音検出閾値を設定する閾値設定部7とを有し、モデムトレーニング信号の送信期間において該S/N算出部分6により入力信号のS/Nを求め、モデム信号送信開始後は該閾値設定部分7により設定された無音検出閾値に基づいてモデム信号の終了を判定することとを特徴とする本発明のモデム信号検出器により解決される。

〔作用〕

本発明では、モデム信号の送信に先立って、モデム信号の先頭に送信される第4図に示すトレーニング信号の第2セグメントの複合正弦波の送信期間内に、その時の回線状態に応じた無音検出閾値をその都度設定する。即ち、モデム信号検出のためにモデムトレーニング期間中に入力信号の全電力と、入力信号から500Hz、1700Hz、2

900 Hzの周波数成分を除いた残余電力とが算出されるが、この主成分除去後の残余信号電力は入力信号に重畳している回線ノイズの電力に等しいので、入力信号の全電力との比を計算することにより回線のS/Nをモデム信号の送受信に先立って求めることが容易にできる。そしてこのS/Nに対応する無音検出閾値を決定して、判定部に設定しておく。これによって無音検出閾値は回線のノイズレベルに対応する値に設定されるので、以後モデム送受信の間この無音検出閾値と入力信号の全電力とを比較判定することにより、回線ノイズレベルに影響されることなくモデム信号の終了を正確に判定することかできる。

#### 【実施例】

以下添付図により本発明の実施例を説明する。第2図は、本発明の実施例のブロック図で、(a)はモデムトレーニング期間中、(b)はモデム通信中の状態を示す。また全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

1 1

部81に入力され、これらの入力が所定の判定条件を満足することにより比較判定部81はモデム信号の送信開始と判定する。このとき同時に、S/N算出部6は残余成分電力と全信号電力とからS/N比を算出して保持する。そして比較判定部81はモード切替制御信号を図示せぬADPCM符号器に出力して動作モードをモデムモードに切替える。この切替によって、第2図の(b)に示すように、閾値設定部7は先に求めたS/N比に対応した無音検出閾値を比較判定部81に設定する。この場合に、所定に定めた設定閾値とS/Nとの関係により、S/Nが高い場合は回線ノイズが小さいので低い閾値が設定され、S/Nが低い場合は回線ノイズが大きいので高い閾値が設定されるようになっている。

以後のモデムトレーニング信号を用いて正常にデータ通信ができるように送受モデム間でモデムトレーニングシーケンスが行われ、トレーニング期間が終了して引き続いてデジタルデータで変調を受けたモデム信号が送信される。

1 3

図において、500・1700・2900帯域除去フィルタ32、残余成分電力検出部33は残余電力検出部5の構成部分で、信号電力検出部31、2900Hz帯域通過フィルタ34、信号電力検出部35、1700Hz帯域通過フィルタ36、位相同期検出部37とともに、第5図で前述した従来のモデム検出器と同じものである。比較判定部81は判定部分8の構成部分を示す。本発明の特徴は、従来の構成に新たにS/N算出部6と、閾値設定部7を付加したことにある。

次に、上記構成になるモデム検出器の動作を説明する。

まず第2図(a)において、モデムトレーニング信号が入力するとその第2セグメント(500 Hz, 1700 Hz, 2900 Hzの複合正弦波)において、信号電力検出部31からの信号電力と、500・1700・2900帯域除去フィルタ32と残余成分電力検出部33とを介してトレーニング信号の主成分である500 Hz, 1700 Hz, 2900 Hzを除去した残りの残余成分電力と、信号電力検出部35からの2900Hz成分電力と、位相同期検出部37からの検出結果とが、比較判定

1 2

このモデム通信中は、第2図の(b)のように、入力するモデム信号が信号電力検出部31に加えられているので、信号電力検出部31は信号電力を検出して検出結果を比較判定部81に送出する。そして、モデム信号終了後は送信側からの信号はなくなり信号電力は回線のノイズ電力のみとなるので、比較判定部81は所定時間(例えば20ms)以上の時間にわたって信号電力が先に設定された無音検出閾値を下回るとモデム信号の終了と判定しモード切替制御信号を出力してADPCM符号器の動作モードをモデムモードから音声モードに切り戻す。

#### 【発明の効果】

以上説明した如く、本発明によれば、雑音の重畳により入力信号レベルが大きくなっても、無音検出閾値を雑音レベルの増大に対応させて増加させるので、モデム信号の終了を正しく検出することが可能となり、モデム検出特性を向上させることができるという効果がある。

1 4

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明のモデム信号検出器の原理ブロック図、

第2図は、本発明の実施例のブロック図、

第3図は、モデム信号検出器を用いたADPCM符号化装置のブロック図、

第4図は、CCITT勧告NO. V. 29のトレーニング信号を示す図、

第5図は、従来のモデム信号検出器のブロック図、

である。

図において、

31…信号電力検出部、5…残余電力検出部分、

6…S/N算出部、7…閾値設定部、

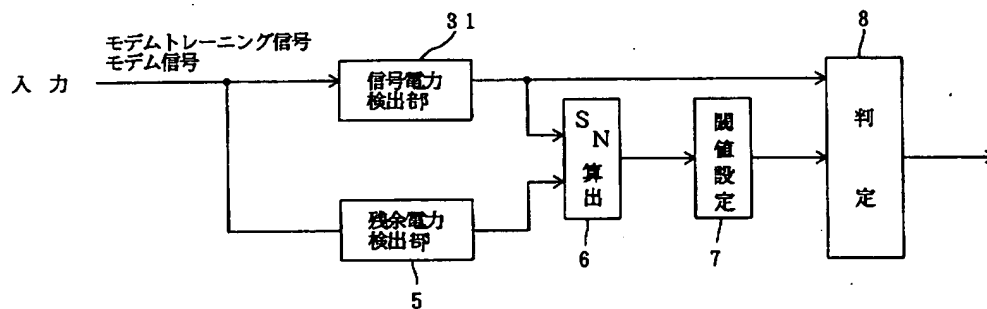
8…判定部分、

である。

代理人 弁理士 井 桁 貞 一

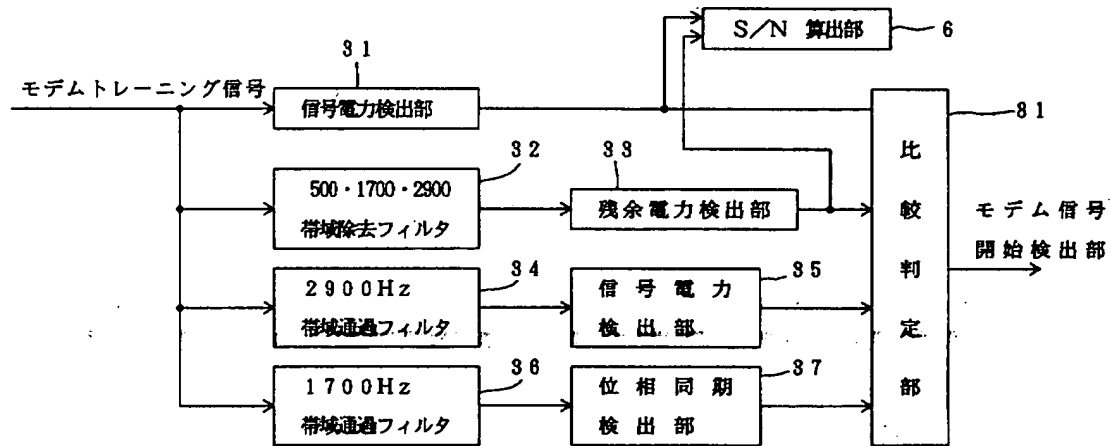


15

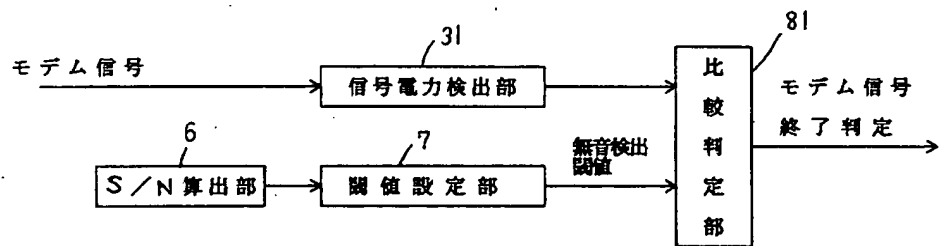


本発明のモデム信号検出器の原理ブロック図

第 1 図



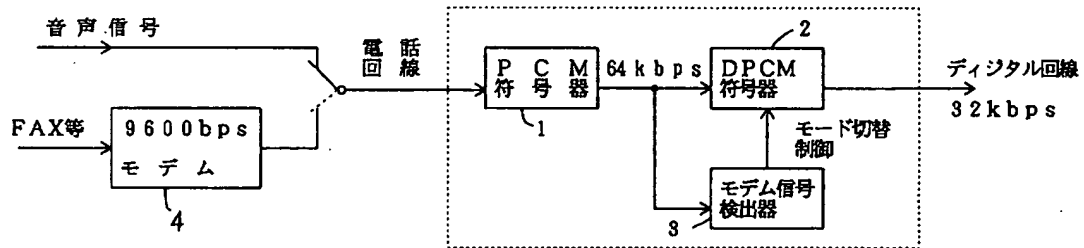
(a) モデムトレーニング期間中



(b) モデム通信中

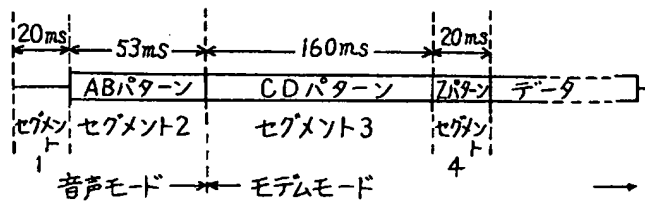
本発明の実施例のブロック図

第 2 図



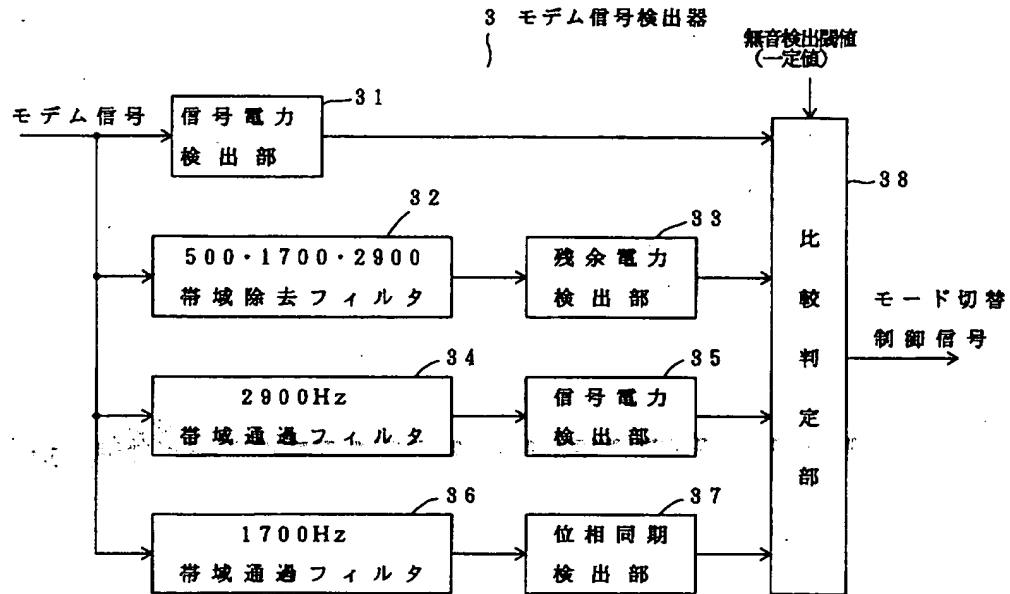
モデム信号検出器を用いたA D P C M符号化比較装置のブロック図

第 3 図



CCITT勧告NO.V.29のトレーニング信号を示す図

第 4 図



従来のモデム信号検出器のブロック図

第 5 図